

大豆の調理学的研究 その2

伊藤己い 中村年子 遠藤仁子
吉田恵美子 江崎順子 中島美紀子

I 緒 言

大豆はその蛋白質のアミノ酸組成がカゼインのそれに似ており、わが国の食糧構成上非常に重要なものであることは衆知のところである。われわれも動物実験及び調査等において大豆の価値の大なることを痛感した。しかし一般家庭においては大豆を調理することを比較的軽視し、その調理法も因習にとらわれた非科学的なものが多い。

そこで第1報に引続き大豆の浸漬時間が煮豆に及ぼす影響を、今回は更に詳細、確実にするために春夏秋冬の気温を考慮して浸漬水の温度を30°C、15°C、5°Cの3段階に分けてその温度を一定にするために恒温器を用い実験を行なったのでここに報告する。

II 実験及び結果

試 料 白鉄砲大豆鶴の子 帯広産 1968年秋収穫

実験期間 1969年7月～11月

実験器具 恒温器 硬度計

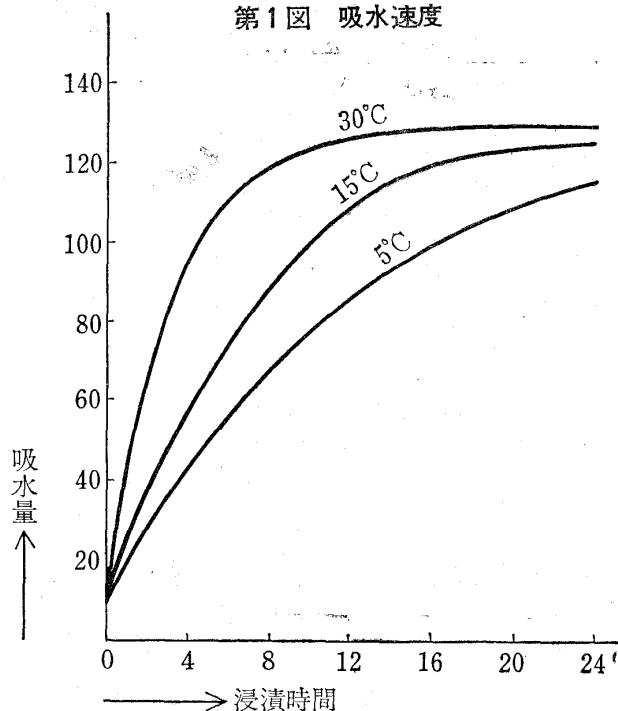
1) 浸漬時間と吸水速度

粒の揃った大豆100g(280粒)を準備し、ビーカーに入れて、300ml(試料の3倍)の水を加え恒温器を用いて温度を一定に保ち、1時間毎に10粒ずつ取り出し水を切りガーゼで表面の水分をふき取り、自動上皿天秤で重量を測定した。その重量から豆の重量を差引いたものを吸水量とした。

大豆を浸漬すると第1図、第1表に示すように浸漬水の温度によって吸水速度に差があり温度の高いほど吸水が速く、また浸漬時間のはじめほど1時間の吸水量が多い。

最大の吸水量は125g前後であるが、30°Cに

第1図 吸水速度



第1表 吸水量

浸漬時間	30°C	15°C	5°C
時間 1	36.3	29.5	18.6
2	59.1	41.6	28.7
3	82.5	49.8	30.5
4	98.2	60.1	45.1
5	107.7	70.0	53.1
6	114.0	76.9	57.8
7	120.4	85.0	62.1
8	120.4	90.5	64.4
9	123.0	97.8	72.8
10	123.0	101.2	74.0
11	126.0	106.3	78.2
12	126.1	108.8	83.9
13	127.1	111.5	89.9
14	128.4	115.6	94.1
15	128.5	117.0	94.4
24	128.2	125.8	117.4

注) 吸水量単位 (g)

おいては8時間、15°Cにおいては15時間、5°Cにおいては24時間で約120gを吸水しそれ以後は吸水が緩慢になっている。

2) 浸漬時間と硬度

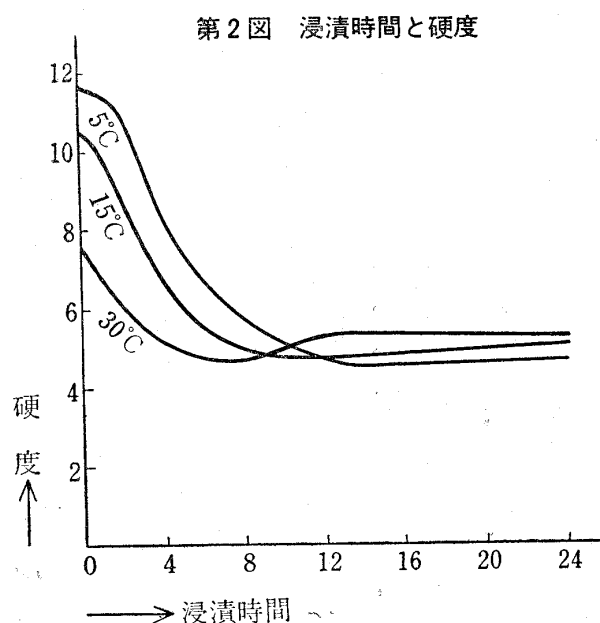
粒の揃った大豆100g (280粒) を準備しビーカーに入れて、300ml (試料の3倍) の水を加え恒温器を用いて温度を一定に保ち、1時間毎に10粒ずつ取り出し水を切りガーゼで表面の水分をふき取り、木屋式硬度計 (5kg, 10kg, 15kg) で硬度を測定し10粒の平均値を用いた。

大豆を浸漬して硬度をみていくと、第2図、第2表に示すように、浸漬8時間までは温度が高いほど柔らかく低いほど硬くその差がはっきりしている。

またいずれの温度のものも浸漬4~5時間までは急速に硬度が低くなっているがそれ以後は徐々になり、15時間をすぎるとほとんどかわらない。この結果いずれの温度のものも8~9時間浸漬すれば硬度は4~5kgになるが、5°C、15°Cの場合は煮豆の実験にみられるように煮上がりの硬度には差がある。

3) 浸漬時間と豆の煮える時間との関係

粒の揃った大豆100g (280粒) をビーカーに入れて300ml (試料の3倍) の水を加え、恒温器を用いて温度を一定に保ちながら浸漬し、それぞれ浸漬時間別に加熱した。



沸騰するまでは強火に、その後は沸騰を持続する程度の火力とし、蒸発を防ぐため時計皿で蓋をした。

沸騰時および沸騰後10分毎に10粒を取り出し硬度を測定した。この場合、硬度計は木屋式 (10kg, 5kg) を用い、同一方法を5回繰り返した平均値を測定値とした。

豆が煮えたと思われる時点の硬度を0.6~0.65kgとすると、水温30°Cの水に浸漬した場合では、この硬度に達するのに、4時間浸漬で60分、7時間浸漬では50分を要し、8時間浸漬の場合は40分でもっとも短時間で煮える。なお、16時間以上浸漬したものはかえって煮えにくい結果となる。(第3・4図、第3・4表)

つぎに水温15°Cの水に浸漬した場合は、第5・6図および第5・6表で明らかなように、8~10時間浸漬のもので60分、12~14時間浸漬のもので50分を要し、15時間浸漬間のもものでは40分で煮えた硬度に達する。

また水温5°Cの水に浸漬した場合は、第

第2表 浸漬時間と硬度

浸漬時間	30°C	15°C	5°C
時間 1	7.40	10.31	11.52
2	6.19	9.13	11.12
3	5.01	7.04	9.15
4	5.01	6.84	7.95
5	4.99	5.52	6.82
6	4.88	5.52	6.94
7	4.77	5.48	6.74
8	4.78	5.23	5.58
9	5.10	4.70	4.66
10	5.28	4.71	5.54
11	5.26	4.69	4.76
12	5.44	4.72	4.70
13	5.35	4.65	4.65
14	5.38	4.98	4.42
15	5.36	4.96	4.60
24	5.15	4.95	4.55

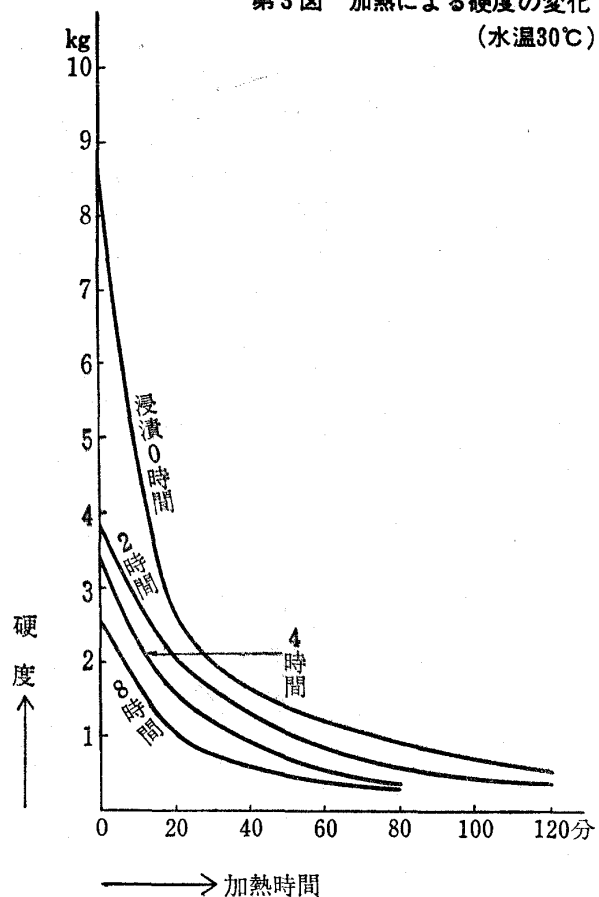
注) 硬度の単位 (kg)

第3表 煮豆の硬度 (水温30°C)

浸漬時間	加熱時間 (沸騰時)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	
時間	0	8.48	4.86	2.70	2.00	1.59	1.35	1.15	1.09	0.90	0.80	0.66	0.60	0.58
	2	3.82	2.76	2.15	1.60	1.30	1.01	0.85	0.69	0.66	0.52	0.47	0.45	0.35
	4	3.35	2.35	1.61	1.15	0.88	0.70	0.51	0.39	0.38				
	6	2.55	1.65	1.23	0.82	0.72	0.65	0.50	0.38	0.38				
	7	2.53	1.65	1.05	0.76	0.68	0.54	0.40	0.36	0.36				
	8	2.52	1.64	1.00	0.70	0.60	0.51	0.41	0.35	0.35				
	9	2.45	1.64	1.03	0.69	0.59	0.46	0.37	0.30	0.30				
	10	2.46	1.66	1.10	0.69	0.58	0.52	0.37	0.37	0.37				
	11	2.62	1.66	1.12	0.69	0.60	0.50	0.36	0.32	0.32				
	12	3.16	1.80	1.14	0.69	0.58	0.53	0.33	0.33	0.32				
	15	3.12	1.93	1.14	0.70	0.58	0.51	0.34	0.31	0.30				
	16	3.16	2.16	1.24	1.00	0.69	0.56	0.35	0.32	0.29				
	24	3.45	2.20	1.46	1.00	0.83	0.62	0.45	0.33	0.27				

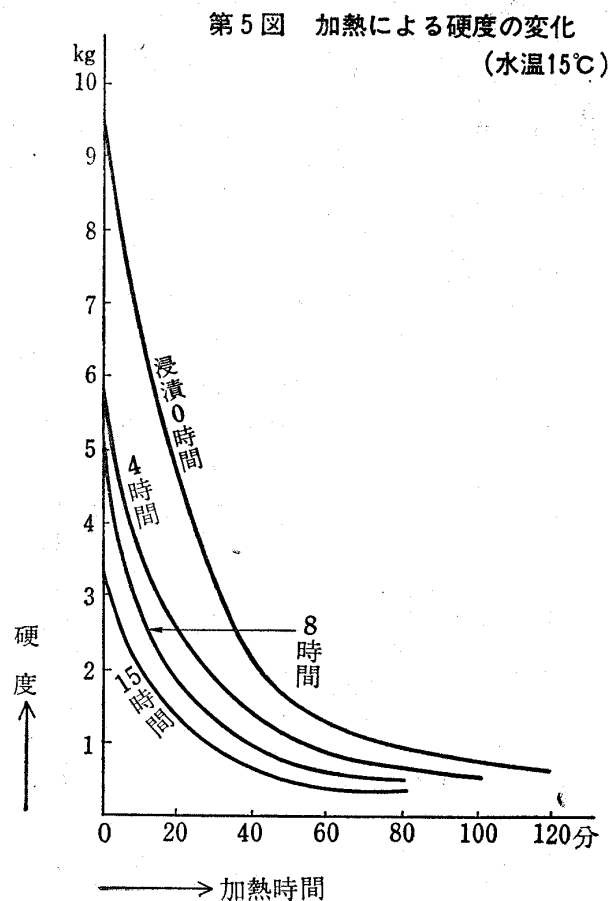
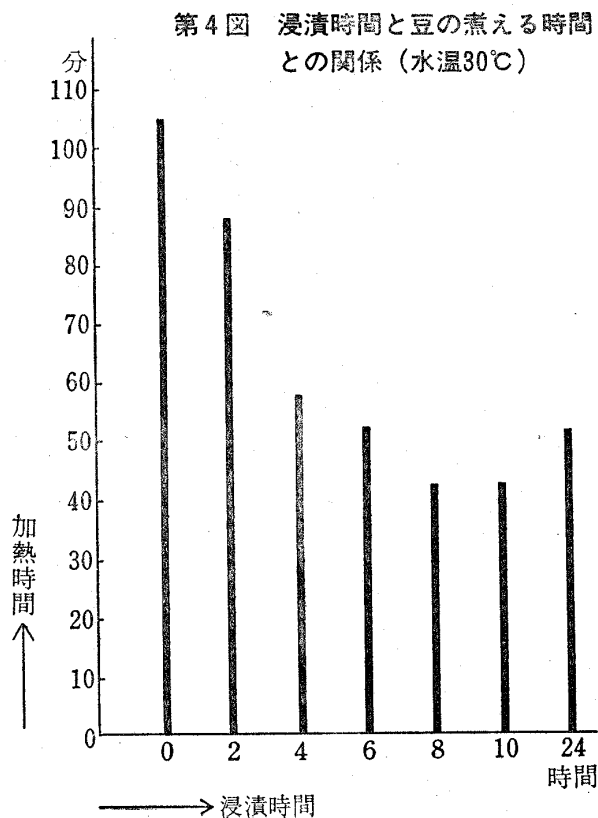
注) 硬度の単位 (kg)

第3図 加熱による硬度の変化
(水温30°C)



第4表 浸漬時間と豆の煮える時間
との関係 (水温30°C)

浸漬時間 時間	煮えるに要する時間 分
0	100~110
2	85~ 90
4	55~ 60
6	50~ 55
8	40~ 45
10	40~ 45
24	50~ 55



第5表 煮豆の硬度 (水温15℃)

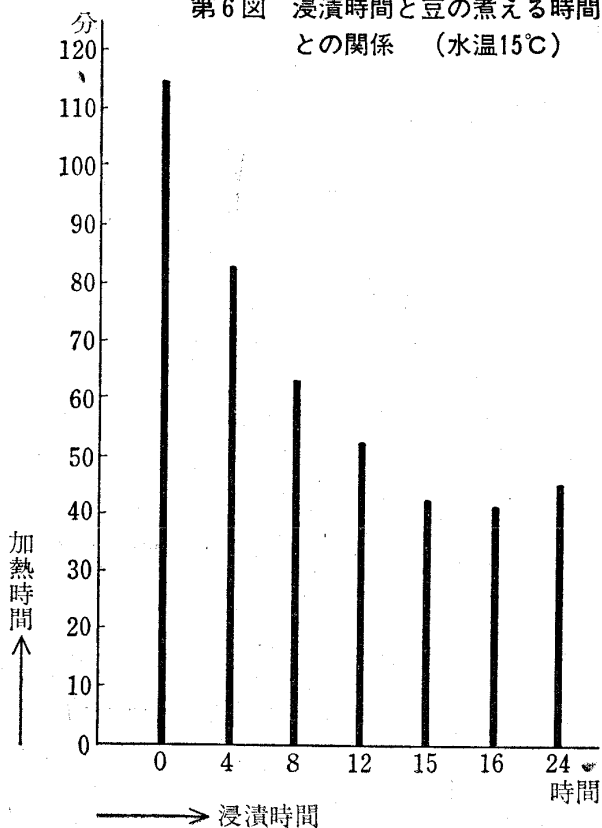
浸漬時間	加熱時間 (分)	0 (沸騰時)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
0	9.40	6.50	4.63	3.20	2.11	1.59	1.28	1.06	0.95	0.85	0.75	0.65	0.65	0.59
2	6.34	4.56	2.62	1.98	1.45	1.03	0.97	0.82	0.80	0.67	0.65	0.65	0.65	0.56
4	5.66	3.49	2.55	1.81	1.38	1.03	0.87	0.75	0.66	0.60	0.54	0.54	0.54	0.54
6	5.09	2.97	1.94	1.61	0.98	0.97	0.68	0.66	0.62	0.52	0.44	0.44	0.44	0.44
8	4.99	2.71	1.79	1.37	0.98	0.70	0.58	0.51	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
10	3.91	2.56	1.75	1.25	0.98	0.70	0.50	0.46	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
11	3.91	2.57	1.65	1.22	0.86	0.66	0.50	0.40	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41
12	3.87	2.02	1.49	1.06	0.80	0.64	0.50	0.42	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
13	3.84	2.01	1.41	1.03	0.68	0.65	0.51	0.44	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
14	3.56	2.04	1.41	1.00	0.69	0.62	0.50	0.40	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
15	3.36	2.02	1.41	0.96	0.60	0.51	0.46	0.39	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
16	3.30	2.03	1.48	0.98	0.62	0.53	0.48	0.38	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
24	3.17	2.34	1.45	1.04	0.64	0.55	0.47	0.44	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30

注) 硬度の単位 kg

第6表 浸漬時間と豆の煮える時間
との関係 (水温15°C)

浸漬時間 時間	煮えるに要する時間 分
0	110~120
4	80~85
8	60~65
12	50~55
15	40~45
16	40~45
24	40~50

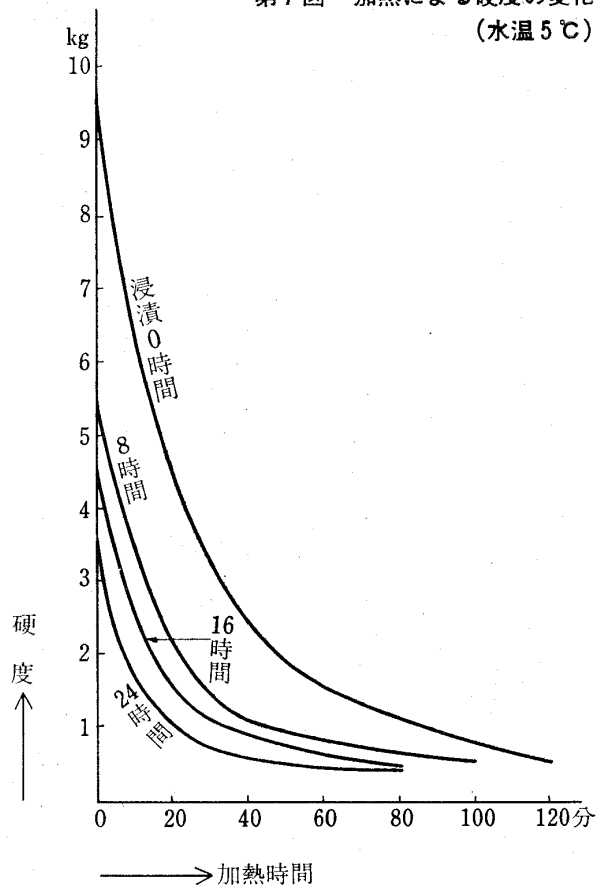
第6図 浸漬時間と豆の煮える時間
との関係 (水温15°C)



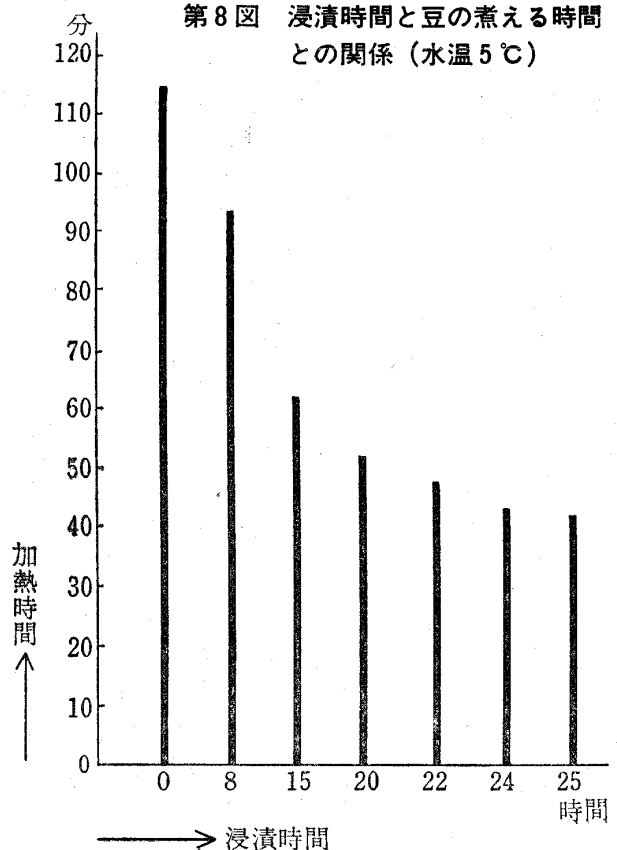
7・8図および第7・8表に示すように豆が煮えた硬度に達するのに浸漬8時間の場合で90分、15時間では60分を要し、40分で煮るためには24時間以上浸漬することを必要とする。

以上のことから気温の高い夏季においては8時間、気温15°C前後の季節では15時間、気温5°C前後の冬季には24時間浸漬するのが短時間で煮上げるのに能率的であるといえる。従ってこれらの浸漬時間は、いずれの水温の場合も、豆の吸水量が120%に達した時、すなわち、第1報と同様豆の吸水がほぼ飽和に達した時点で煮るのがもっとも有効であると考えられる。

第7図 加熱による硬度の変化
(水温5°C)



第8図 浸漬時間と豆の煮える時間
との関係 (水温5°C)



第7表 煮豆の硬度 (水温5℃)

浸漬時間 加熱時間 (沸騰時)	0分	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
時間													
0	9.39	6.53	4.45	3.20	2.35	1.84	1.55	1.30	1.11	0.89	0.74	0.59	0.52
2	7.36	4.55	3.00	2.19	1.45	1.35	1.00	0.91	0.85	0.68	0.65	0.64	0.59
4	6.06	4.08	2.11	1.72	1.45	1.30	1.07	0.99	0.76	0.68	0.65	0.64	0.61
6	5.43	3.91	2.02	1.49	1.32	1.00	0.87	0.81	0.75	0.67	0.60		
8	5.16	3.20	2.00	1.35	1.01	0.93	0.82	0.80	0.70	0.63	0.59		
9	4.65	2.99	1.80	1.30	1.05	0.93	0.80	0.75	0.70	0.58	0.58		
10	4.49	2.99	1.80	1.20	1.05	0.92	0.84	0.78	0.64	0.54	0.45		
11	4.45	2.64	1.81	1.19	1.05	0.93	0.83	0.74	0.61				
12	4.59	2.45	1.54	1.14	0.98	0.85	0.73	0.67	0.59				
13	4.51	2.47	1.52	1.10	0.96	0.89	0.70	0.61	0.61				
14	4.52	2.81	1.58	1.11	0.92	0.83	0.65	0.58	0.56				
15	4.61	2.67	1.54	1.19	0.96	0.83	0.65	0.53	0.53				
16	4.52	2.41	1.54	1.09	0.90	0.75	0.60	0.52	0.50				
17	4.44	2.47	1.45	1.01	0.90	0.62	0.58	0.56	0.42				
18	4.48	2.42	1.35	1.00	0.83	0.61	0.58	0.52	0.44				
19	4.43	2.45	1.38	0.97	0.86	0.61	0.60	0.55	0.46				
20	3.70	2.39	1.38	0.96	0.80	0.65	0.51	0.48	0.47				
21	3.79	2.36	1.38	0.98	0.81	0.65	0.48	0.46	0.42				
22	3.63	2.02	1.26	0.90	0.68	0.63	0.48	0.41	0.42				
23	3.42	1.79	1.23	0.83	0.68	0.63	0.48	0.40	0.35				
24	3.43	1.74	1.09	0.78	0.60	0.54	0.52	0.48	0.40				
25	3.43	1.74	1.11	0.79	0.61	0.56	0.51	0.43	0.40				

注) 硬度の単位kg

第8表 浸漬時間と豆の煮える時間との関係 (水温5℃)

浸漬時間	煮えるに要する時間
時間	分
0	110~120
8	90~95
15	60~65
20	50~55
22	45~50
24	40~45
25	40~45

第9表 煮豆に適当な浸漬時間

30℃	15℃	5℃	吸水量
時間	時間	時間	g
8	15	24	120

Ⅲ 総 括

- 1) 大豆を水に浸漬した場合、吸水がほぼ飽和に達したときの吸水量は120gであり、そのための所要時間は、水温30℃では8時間、15℃では15時間、5℃においては24時間である。
- 2) 大豆を浸漬する過程における豆の硬度は、浸漬時間の短いものは温度が高いほど柔らかく低いほど硬いが、長時間浸漬するとその差はほとんどなくなり、いずれの温度のものも4~5kg以下にはならない。
- 3) 大豆を煮る場合、実験結果においてみられるように、いずれの水温の場合も吸水が飽和に達するまで浸漬してから煮ると、も

っとも短時間（40分）で煮上がり能率的であることが認められた。

- 4) 実験中豆の食味についても試みたが、以上に示すような方法で煮たものをもっとも美味であった。この理由については確かな報告はえられないが、発芽実験の過程からこれらの浸漬時間が発芽準備の整った状態時にあたるからと思われる。なお、一般に煮豆をする場合、重曹や圧力釜を使用することが便法とされているが、栄養、味をそこなう憂いもあり、これらの方法は避け、本実験による方法を採用するのが望ましいと考えられる。

参 考 文 献

- 1) 鎌田栄基・海老根英雄・中野政弘：農産技研誌，8，(5)231～240（1961）
- 2) 農林省食糧研究所：納豆製造の合理化に関する研究報告（昭和41年5月）
- 3) 柴崎一雄：味噌科学，10，（1963）
- 4) 児玉定子：調理のための食品概論
- 5) 足立千枝：醸酵工学，38～45（1946）
- 6) 伊藤己い：岐阜大学学芸学部研究報告，自然科学第1巻第5号（1957）
- 7) 横山正実：調理の化学
- 8) 伊藤己い：東海女子短期大学紀要創刊号（1968）